

Bài 22 HOÁ TRỊ VÀ SỐ OXI HOÁ

- Cách xác định hoá trị của một nguyên tố trong liên kết ion và liên kết cộng hoá trị như thế nào ?
- Số oxi hoá là gì ? Xác định số oxi hoá bằng cách nào ?

I - HOÁ TRỊ

1. Hoá trị trong hợp chất ion

Hoá trị của một nguyên tố trong hợp chất ion gọi là điện hoá trị và bằng điện tích của ion đó.

Thí dụ : Trong phân tử NaCl, natri có điện hoá trị là 1+, clo có điện hoá trị là 1-.

Trị số điện hoá trị của một nguyên tố bằng số electron mà nguyên tử của nguyên tố đó nhường hoặc thu để tạo thành ion.

Cách ghi điện hoá trị của nguyên tố : Ghi trị số điện tích trước, dấu của điện tích sau.

2. Hoá trị trong hợp chất cộng hoá trị

Hoá trị của một nguyên tố trong hợp chất cộng hoá trị gọi là cộng hoá trị và bằng số liên kết cộng hoá trị mà nguyên tử của nguyên tố đó tạo ra được với các nguyên tử khác trong phân tử.

Trong các hợp chất cộng hoá trị có cực hay không cực, số liên kết xung quanh nguyên tử được xác định bằng số cặp electron chung tạo ra liên kết.

Thí dụ :

- Trong công thức cấu tạo của phân tử NH₃, $\text{H} - \underset{\text{H}}{\text{N}} - \text{H}$, nguyên tử N có 3 liên kết

cộng hoá trị, nguyên tố N có cộng hoá trị 3 ; mỗi nguyên tử H có 1 liên kết cộng hoá trị, nguyên tố H có cộng hoá trị 1.

- Trong công thức cấu tạo của phân tử H₂O, H - O - H, nguyên tố H có cộng hoá trị 1, nguyên tố O có cộng hoá trị 2.

– Trong công thức cấu tạo của phân tử CH_4 , $\text{H} - \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$, nguyên tố C có cộng hoá trị 4, nguyên tố H có cộng hoá trị 1.

II - SỐ OXI HOÁ

Để thuận tiện cho việc nghiên cứu phản ứng oxi hoá – khử, người ta dùng số oxi hoá.

Số oxi hoá của nguyên tố là một số đại số được gán cho nguyên tử của nguyên tố đó theo các quy tắc sau :

Quy tắc 1 : Trong các đơn chất, số oxi hoá của nguyên tố bằng không.

Thí dụ : Số oxi hoá của các nguyên tố Cu, Zn, H, N, O, ... trong các đơn chất Cu, Zn, H_2 , N_2 , O_2 ,... đều bằng không.

Quy tắc 2 : Trong một phân tử, tổng số số oxi hoá của các nguyên tố nhân với số nguyên tử của từng nguyên tố bằng không.

Quy tắc 3 : Trong các ion đơn nguyên tử, số oxi hoá của nguyên tố bằng điện tích của ion đó. Trong ion đa nguyên tử, tổng số số oxi hoá của các nguyên tố nhân với số nguyên tử của từng nguyên tố bằng điện tích của ion.

Quy tắc 4 : Trong hầu hết các hợp chất, số oxi hoá của hidro bằng +1, trừ hidrua kim loại (NaH , CaH_2 ,...). Số oxi hoá của oxi bằng -2, trừ trường hợp OF_2 và peoxit (chẳng hạn H_2O_2 ,...).

Thí dụ : Tính số oxi hoá của nguyên tố nitơ trong amoniac (NH_3), axit nitơ (HNO_2), và anion NO_3^- .

Đặt x là số oxi hoá của nguyên tố nitơ trong các hợp chất và ion trên, ta có :

Trong NH_3 : $x + 3(+1) = 0 \rightarrow x = -3$.

Trong HNO_2 : $(+1) + x + 2(-2) = 0 \rightarrow x = +3$.

Trong NO_3^- : $x + 3(-2) = -1 \rightarrow x = +5$.

Cách ghi số oxi hoá : Số oxi hoá được đặt phía trên kí hiệu của nguyên tố. Ghi dấu trước, số sau.

Thí dụ : $\overset{+4}{\text{S}}\overset{-2}{\text{O}}_2$; $\overset{-3}{\text{N}}\overset{+1}{\text{H}}_4^+$; $\overset{+5}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}_3^-$.

BÀI TẬP

- Số oxi hoá của nitơ trong NH_4^+ , NO_2^- và HNO_3 lần lượt là
A. +5, -3, +3
B. -3, +3, +5
C. +3, -3, +5
D. +3, +5, -3
Chọn đáp án đúng.
- Số oxi hoá của kim loại Mn, Fe trong FeCl_3 , S trong SO_3 , P trong PO_4^{3-} lần lượt là
A. 0, +3, +6, +5
B. 0, +3, +5, +6
C. +3, +5, 0, +6
D. +5, +6, +3, 0
Chọn đáp án đúng.
- Hãy cho biết điện hoá trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau đây :
 BaO , Al_2O_3 , NaCl , KF , CaCl_2 .
- Hãy xác định cộng hoá trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau :
 H_2O , CH_4 , HCl , NH_3 .
- Xác định số oxi hoá của các nguyên tố trong các phân tử và ion sau :
 CO_2 , H_2O , SO_3 , NH_3 , NO_2 , Na^+ , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} .
- Xác định số oxi hoá của lưu huỳnh, clo, mangan và nitơ trong các chất và ion sau :
 - H_2S , S , H_2SO_3 , H_2SO_4 , SO_2 , SO_3 .
 - HCl , HClO , NaClO_3 , HClO_4 ;
 - Mn , MnCl_2 , MnO_2 , KMnO_4 ;
 - MnO_4^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , ClO_4^- .